

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Gebrauchsmuster
10 DE 297 12 535 U 1

51 Int. Cl.⁶:
G 01 N 35/02
G 02 B 21/34
H 01 J 37/20

21	Aktenzeichen:	297 12 535.4
22	Anmeldetag:	16. 7. 97
47	Eintragungstag:	18. 9. 97
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	30. 10. 97

73	Inhaber:	Bodenseewerk Perkin-Elmer GmbH, 88662 Überlingen, DE
74	Vertreter:	Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, Anwaltssozietät, 80538 München

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

54 Probenzuführungsvorrichtung

DE 297 12 535 U 1

DE 297 12 535 U 1

R. & SCHWANHÄUSSER

RECHTSANWÄLTE

DR. HERMANN SCHWANHAÜSSER
DR. HELMUT EICHMANN
GERHARD BARTH
DR. ULRICH BLUMENRODER, LL.M.
CHRISTA NIKLAS-FALTER

UNSER ZEICHEN / OUR REF.

DATUM / DATE

Tel: 020 / 71 22 10 Fax: 020 8 99 91 64 97 93 Fax: 020 71 22 11 Email: info@thebritainjournal.co.uk Web: www.thebritainjournal.co.uk

Probenzuführungsvorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Probenzuführungsvorrichtung zur automatischen Zuführung einer Vielzahl von auf einem Träger vorgesehenen Proben, insbesondere für ein Laserabtastbildgebungsgerät mit einem Magazin zur Halterung der Vielzahl von Trägern, einer Entnahmevorrichtung zur Entnahme jeweils eines Trägers aus dem Magazin und zur Verbringung des entnommenen Trägers zu einer Meßposition, und einer Verschiebevorrichtung, mit der das Magazin relativ zur Entnahmevorrichtung zur aufeinanderfolgenden Entnahme der Träger aus dem Magazin verschiebbar ist. Weiter betrifft die Erfindung eine Probenuntersuchungsvorrichtung, die eine derartige Probenzuführungsvorrichtung beinhaltet.

Nach dem Stand der Technik sind Probenzuführungsvorrichtungen der eingangs genannten Art bekannt. Bei einer derartigen bekannten Vorrichtung ist das Magazin in Form eines ringförmig geschlossenen Magazinkarussells ausgebildet. Bei der Untersuchung einer großen Anzahl von Proben, die jeweils auf einem eigenen Probenträger, wie z.B. einem Mikroskopglasträger, vorgesehen sind, ist ein entsprechend großes Magazinkarussell erforderlich, wodurch sowohl bei horizontaler als auch vertikaler Anordnung des Magazinkarussells relativ viel Raum eingenommen wird. Da eine derartige Probenzuführungsvorrichtung in einem Probenuntersuchungsgerät, z.B. in Form eines Laserabtastbildgebungsgeräts, verwendet wird, das auf einem Untersuchungstisch angeordnet ist, stellt dies aufgrund des in einer Labor- oder Untersuchungsumgebung üblicherweise herrschenden Platzmangels einen erheblichen Nachteil dar.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein neuartiges und verbessertes Probenzuführungsgerät zu schaffen, das eine platzsparende Anordnung ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Probenzuführungsgerät der eingangs genannten Art, das sich dadurch auszeichnet, daß das Magazin linear ausgebildet ist zur nebeneinanderliegenden, gestapelten Aufnahme plattenförmiger Träger in senkrecht stehender Anordnung bezüglich der linearen Erstreckung des Magazins.

Durch die lineare Ausbildung des Magazins kann einerseits ein schmaler Freiraum auf dem Labortisch zur Anordnung des Magazins auch bei einer enorm hohen Anzahl von zu untersuchenden Proben genutzt werden, andererseits ist es möglich, in einer bevorzugten Ausführung das Magazin vertikal anzuordnen, also in einer Richtung, in der zumeist ausreichend Platz in der Laborumgebung vorhanden ist. Die Anordnung besitzt den weiteren Vorteil, daß insbesondere noch fließfähige Proben auf die Träger, die sich nun in horizontaler Lage im Magazin befinden, aufgebracht werden können.

In einer erfindungsgemäßen Weiterbildung ist das Magazin aus einer Vielzahl von einzelnen Halterungselementen zusammengesetzt, die jeweils zur Halterung eines einzelnen Probenträgers ausgebildet sind, wodurch die Magazingröße an die Anzahl der in einer Serie zu untersuchenden Proben anpaßbar ist und der Platzbedarf in Abhängigkeit von dem Untersuchungsgegenstand optimiert werden kann.

Die Halterungselemente des Magazins weisen in einer vorteilhaften Ausführungsform elastische Halteelemente zur positionsstabilen Halterung der Träger auf.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Probenzuführungsvorrichtung ist eine Arretierungsvorrichtung zur lösbaren Arretierung des Magazins vorgesehen, was insbesondere bei vertikaler Anordnung des Magazins von Bedeutung ist. Durch diese Arretierungsvorrichtung kann bei Beendigung der Messung oder bei unerwarteten Bedingungen, wie z.B. einem Stromausfall, eine Verschiebung des Magazins gegenüber der

Entnahmevorrichtung verhindert werden. Insbesondere umfaßt die Arretierungsvorrichtung ein über eine elektromagnetische Anzugsvorrichtung entgegen einer Vorspannungskraft im Entarretierungszustand gehaltenes Eingriffselement, das beim Lösen der elektromagnetischen Anzugskraft in eine mit dem Magazin in Verbindung stehende Gegeneingriffsvorrichtung eingreifen kann. Somit wird z.B. bei Stromausfall automatisch durch das Nachlassen der elektromagnetischen Anzugskraft und den Vortrieb durch die Vorspannungskraft das Eingriffselement in die Gegeneingriffsvorrichtung eingeführt, wodurch das Magazin in seiner Position gegenüber der Entnahmevorrichtung fixiert wird.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist das Magazin lösbar in einem Schlitten gehalten. Der Schlitten kann insbesondere an einer sich in Längsrichtung des Magazins erstreckenden linearen Führung gehalten und zwangsgeführt sein. Weiter ist es vorteilhaft, daß zur automatisierten Verschiebung des Magazins gegenüber der Entnahmevorrichtung der Schlitten über eine Getriebestufe mit einem Motor in Verbindung steht. Durch die Getriebeübersetzung wird ein erhöhtes Haltemoment geschaffen, so daß auch bei vertikaler Anordnung des Magazins eine positionsgenaue stabile Lage des Magazins beibehalten werden kann, während der Träger aus dem Magazin entnommen ist und die Probe an der Meßposition untersucht wird.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind an der Meßposition elastische Trägerhalterungselemente vorgesehen, die die Träger sowohl parallel als auch senkrecht zur Verschiebungsrichtung der Träger an der Meßposition vorspannen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die vorliegende Erfindung ist in besonders nutzbringender Weise auch für eine Probenuntersuchungsvorrichtung verwendbar. Eine derartige Probenuntersuchungsvorrichtung kann insbesondere eine Probenabbildungsvorrichtung zur Erzeugung eines Bilds der in der Meßposition angeordneten Probe enthalten. Weiter kann in einer derartigen Probenuntersuchungsvorrichtung eine Bilderfassungsvorrichtung und eine Bildanalysatorvorrichtung vorgesehen sein.

Insbesondere in Kombination mit der Probenuntersuchungsvorrichtung, die neben einer Bilderzeugungsvorrichtung auch eine Bilderfassungsvorrichtung und eine Bildanalysatorvorrichtung umfaßt, die ihrerseits bereits einen sehr hohen Platzbedarf, beispielsweise auf einem Labortisch, aufweisen, wird durch die vorliegende Erfindung ein insbesondere in den beengten Laborverhältnissen wichtiger Vorteil der Platzersparnis geschaffen.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand eines beispielshaften Ausführungsbeispiels näher erläutert und beschrieben.

In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Probenzuführungsvorrichtung;
- Fig. 2 eine zweite perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Probenzuführungsvorrichtung aus der gleichen Höhe, jedoch einer um 180° entgegengesetzten Richtung im Vergleich zu Fig. 1;
- Fig. 3 eine Seitenaufrißansicht der erfindungsgemäßen Probenzuführungsvorrichtung von der Magazinseite aus;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Probenzuführungsvorrichtung;

- Fig. 5 eine Seitenaufrißansicht der erfindungsgemäßen Probenzuführungsvorrichtung auf die rechte Seite bezüglich der Ansicht in der Fig. 4;
- Fig. 6 eine Seitenaufrißansicht der erfindungsgemäßen Probenzuführungsvorrichtung aus einer zu der Ansicht der Fig. 5 entgegengesetzten Richtung;
- Fig. 7 eine vergrößerte Schnittansicht entlang der in Fig. 4 gezeigten Schnittlinie VII-VII;
- Fig. 8 eine vergrößerte Schnittansicht entlang der in Fig. 4 gezeigten Schnittlinie VIII-VIII;
- Fig. 9 eine vergrößerte Schnittansicht entlang der in Fig. 3 gezeigten Schnittlinie IX-IX;
- Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des aus der erfindungsgemäßen Probenzuführungsvorrichtung entnommenen Magazins;
- Fig. 11 eine Draufsicht auf das in Fig. 10 gezeigte Magazin;
- Fig. 12 eine vergrößerte Schnittansicht entlang der in Fig. 11 gezeigten Schnittlinie XII-XII; und
- Fig. 13 eine vergrößerte Schnittansicht entlang der in Fig. 11 gezeigten Schnittlinie XIII-XIII.

Nachfolgend wird eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Probenzuführungsvorrichtung ausführlich unter Bezug auf die Figuren 1-9 beschrieben.

Die Vorrichtung weist ein beispielsweise als Gußteil ausgebildetes Gehäuse 1 auf, das als Basis für den gesamten Aufbau

dient. Das Gehäuse ist mit mehreren Rippen und Stegen versteift und besitzt eine Öffnung 33 über einer Meßposition 34, durch die Abtastlicht, beispielsweise ein gescannter Laserstrahl, von einer (nicht gezeigten) Probenmeßvorrichtung durchführbar ist.

An dem Gehäuse 1 ist ein Magazin 7 zur Halterung einer Vielzahl von Probenträgern 2 angebracht. Das Magazin 7 ist an einem Schlitten 6 angebracht und von vier Federn 8 in der korrekten Position an dem Schlitten 6 gehalten. Der Schlitten 6 ist wiederum mit einem Wagen 4 verbunden, an dem vier Rollen 5 angebracht sind, über die der Wagen an einer z.B. prismenförmigen Schiene 3, die in vertikaler Richtung an dem Gehäuseteil 1 befestigt ist, verschiebbar und zwangsgeführt ist. Der Schlitten 6 ist über eine Getriebestufe 10 mit einem Motor 9 verbunden, mit dem der Schlitten 6 und somit das Magazin 7 in vertikaler Richtung bezüglich des Gehäuses 1 entlang der Schiene 3 verschiebbar ist. Der Motor 9 kann über eine Steuervorrichtung, beispielsweise einen Computer, angesteuert werden zur automatisierten Verschiebung des Magazins 7 für die Entnahme der Probenträger 2.

An der Getriebestufe 10 ist ein Lochkreis 15 vorhanden, dem ein Stift 14 gegenüberliegt, der entgegen einer Vorspannungskraft durch die Anzugskraft eines Elektromagneten in einer nicht einrastenden Position gehalten wird. Bei Stromausfall oder bei Deaktivierung des Elektromagneten rastet der Stift 14 in einem Loch des Lochkreises 15 ein und arretiert damit die vertikale Position des Schlittens 6.

Durch die Getriebestufe 10 ist außerdem ein hohes Halbedrehmoment des Motors 9 gewährleistet, so daß auch ohne Arretierung des Schlittens durch den Stift 14 in dem Lochkreis 15 eine stabile und zuverlässige Positionierung des Schlittens und somit des Magazins an einer Entnahmeposition für die Probenträger sichergestellt ist, während eine Probe aus dem Magazin entnommen ist und an der Meßposition untersucht wird.

Zur genauen Positionierung der Probenträger ist eine Lichtschranke 11 vorgesehen, die an dem Magazin 7 vorgesehene Fähnchen 12 detektiert. Da zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fähnchen 12 an dem Magazin ein Spalt vorhanden ist, registriert die Lichtschranke einen Lichtimpuls beim Übergang von einem Fähnchen zum nächsten, wodurch die Positionierung des nachfolgenden Probenträgers an der Entnahmeposition signalisiert wird.

Bei der vertikalen Bewegung des Magazins 7 entlang der prismenförmigen Schiene 3 werden die Probenenträger zwischen zwei Mitnehmerarmen 31 und 32 eines Mitnehmers 22 verschoben. Bei dem Mitnehmer 22 handelt es sich um eine mit einer Spindel 21 in Eingriff stehende Spindelmutter, die über einen Kugelknopf 24 und eine federnden Kulissenstein 23 in einer Kulissenführung 17 gegen Verdrehung gesichert ist und bei Drehung der Spindel verschiebbar ist (vgl. insbesondere Figuren 7 und 8). Die Spindel 21 ist über eine Getriebestufe 20 mit einem Motor 19 verbunden.

An der Entnahmeposition ist der die gerade zu untersuchende Probe tragende Träger 2 unter Belassung eines Spiels zwischen den beiden Mitnehmerarmen 31 und 32 des Mitnehmers 22 positioniert. Bei Betrieb der Spindel wird der Probenträger entlang der Kulissenführung 17 verschoben. Die Endpositionen des Mitnehmers sowohl an der Entnahmestelle, an der die Träger aus dem Magazin durch die Mitnehmer 31 und 32 herausgeschoben werden bzw. in das Magazin eingefügt werden, wie auch an der Meßposition 34 wird durch Mikroschalter 25 detektiert (vgl. Fig. 6).

An der Meßposition 34 sind drei Federn 18 vorgesehen, die den Probenträger 2 sowohl gegen die an der Kulissenführung 17 ausgebildete seitliche Probenführungswand als auch gegen den Probenführungsboden drücken, so daß der Probenträger 2 an der Meßposition exakt positionierbar ist.

Auf den Probenträgern 2 kann eine Markierung, z.B. in Form eines Barcodes aufgebracht sein, die von einem Lesegerät 26 gelesen wird.

Nachfolgend wird in bezug auf die Figuren 10-13 der Aufbau des Magazins 7 genauer beschrieben.

Das Magazin 7 ist aus einer Vielzahl von Trägerhalterungen 40 zusammengesetzt. An jeder Trägerhalterung 40 ist eine gekrümmte Blattfeder 41 angebracht, mit der die Probenträger, z.B. aus der Mikroskopie bekannte Objektträger in Form kleiner rechteckiger Glasplatten, gegen einen Boden 47 der Trägerhalterung gedrückt werden. In dem Boden 47 der Trägerhalterung ist eine Nut 46 vorhanden, die ein Ausschieben des Probenträgers 2 aus der Trägerhalterung 40 mittels des Mitnehmerarms 31 an der Entnahmeposition der Probenzuführungsvorrichtung ermöglicht.

Die Trägerhalterungen 40 weisen an ihren unteren Enden jeweils zwei Zapfen 43 auf, die spielfrei unter Preßpassung in entsprechende Ausnehmungen auf der oberen Seite einer gegenüberliegenden Trägerhalterung 40 eingreifen. Der gesamte Stapel aus Trägerhalterungen 40 ist mittels einer Verbindungsstange 44, z.B. einer Nietstange, und jeweils an der Ober- bzw. Unterseite des obersten bzw. untersten Trägerhalterung über Verbindungselemente, z.B. Niete 45, zusammengehalten.

Weiter weist jede Trägerhalterung 40 das Fähnchen 12 auf, mit dem die Position der Trägerhalterung und eine Weiterrückverschiebung des Magazins bezüglich der Entnahmeposition der Probenzuführungsvorrichtung mittels der Lichtschranke 11 detektierbar sind.

Durch die in den Figuren 10 bis 13 gezeigte Bauweise des Magazins ist es möglich, die Magazingröße jeweils an die erforderliche Anzahl von zu untersuchenden Proben anzupassen. Da-

mit wird durch Einsparung nicht benötigter Kapazitäten in der Magazingröße ein platzsparender Aufbau ermöglicht. Weiter gewährleisten die Probenhalterungen aufgrund der Federeinspannung der Probenträger eine sichere Positionierung sowohl bei horizontaler als auch bei vertikaler Anordnung der plattenförmigen Probenträger 2.

Die in bezug auf die oben genannte Ausführungsform beschriebene Erfindung weist den Vorteil auf, daß eine sichere Zuführung der Proben, die auf in einem Magazin gestapelten Probenträgern vorhanden sind, zu einer Meßposition auf relativ einfache mechanische Weise durchführbar ist, was gegenüber dem Stand der Technik einen erheblichen Kostenvorteil schafft. Durch die vorteilhafte Ausgestaltung des Magazins wird der Platzbedarf der Anordnung weitestgehend eingeschränkt.

Die erfindungsgemäße Probenzuführungsvorrichtung eignet sich insbesondere für ein Probenuntersuchungssystem mit einer Abbildungsvorrichtung zur Erzeugung eines Bilds der an der Meßposition vorhandenen Probe, einer Bilderfassungsvorrichtung und einer Bildanalysevorrichtung. Damit ist es möglich, vollautomatisch ohne den Eingriff durch eine Bedienungsperson eine Vielzahl von Proben zu untersuchen. Solche Systeme bedienen sich z.B. eines abtastenden Laserstrahls. Damit kann relativ schnell eine große Probenfläche abgetastet werden, bei dennoch guter räumlicher Auflösung.

Schutzansprüche

1. Probenzuführungsvorrichtung zur automatischen Zuführung einer Vielzahl von auf einem Träger (2) vorgesehenen Proben, insbesondere für ein Laserabtastbildgebungsgerät mit einem Magazin (7) zur Halterung der Vielzahl von Trägern, einer Entnahmevorrichtung zur Entnahme jeweils eines Trägers (16) aus dem Magazin (7) und zur Verbringung des entnommenen Trägers zu einer Meßposition (34), und einer Verschiebevorrichtung, mit der das Magazin (7) relativ zur Entnahmevorrichtung zur aufeinanderfolgenden Entnahme der Träger aus dem Magazin verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin (7) linear ausgebildet ist zur gestapelten Aufnahme plattenförmiger Träger (16) in senkrecht stehender Anordnung bezüglich der linearen Erstreckung des Magazins.
2. Probenzuführungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin lösbar an einem Schlitten (6) gehalten ist.
3. Probenzuführungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten (6) an einer sich in Längsrichtung des Magazins (7) erstreckenden linearen Führung (3) gehalten und zwangsgeführt ist.
4. Probenzuführungsvorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitten über eine Getriebestufe (10) mit einem Motor (9) in Verbindung steht.

5. Probenzuführungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Arretierungsvorrichtung (13, 14, 15) zur lösbaren Arretierung des Magazins (7) vorgesehen ist.
6. Probenzuführungsvorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierungsvorrichtung ein über eine elektromagnetische Anzugsvorrichtung (15) entgegen einer Vorspannungskraft im Entarretierungszustand gehaltenes Eingriffselement (14) umfaßt, das beim Lösen der elektromagnetischen Anzugskraft in eine mit dem Magazin in Verbindung stehende Gegeneingriffsvorrichtung (13) eingreifen kann.
7. Probenzuführungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin aus einer Vielzahl von Halterungselementen (40) für die Träger (2) zusammengesetzt ist.
8. Probenzuführungsvorrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterungselemente (40) spielfreie Steckverbindungen (43) aufweisen.
9. Probenzuführungsvorrichtung gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterungselemente elastische Einspannelemente (41) aufweisen zur positionsgenauen und -stabilen Halterung der Träger (2).
10. Probenzuführungsvorrichtung gemäß Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Halterungselement eine Marke vorgesehen ist, und daß eine Detektionsvorrichtung (11) an der Entnahmevorrichtung zu Erfassung der Positionierung eines Halterungselements an der Entnahmeposition vorgesehen ist.
11. Probenzuführungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Probenent-

nahmevorrichtung einen zwischen der Entnahmeposition und der Meßposition verschiebbaren Mitnehmer (22) mit ersten und zweiten Mitnehmerarmen (31, 32), zwischen denen bei Anordnung des Mitnehmers an der Entnahmeposition bei Verschiebung des Magazins (7) die Träger (12) positionierbar sind, umfaßt.

12. Probenzuführungsvorrichtung gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (22) eine in eine Spindel (21) eingreifende Spindelmutter umfaßt, die entlang einer sich parallel zu der Spindel erstreckenden Führung (17) verschiebbar ist.
13. Probenzuführungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Meßposition (4) elastische Trägervorspannelemente (18) vorgesehen sind, die die Träger sowohl parallel als auch senkrecht zur Verschiebungsrichtung der Träger durch die Entnahmevorrichtung in der Meßposition vorspannen.
14. Probenzuführungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin in vertikaler Richtung angeordnet ist.
15. Probenuntersuchungsvorrichtung mit einer Probenzuführungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-14.
16. Probenuntersuchungsvorrichtung gemäß Anspruch 15, mit einer Probenabbildungsvorrichtung zur Erzeugung eines Bilds der in der Meßposition angeordneten Probe.
17. Probenuntersuchungsvorrichtung gemäß Anspruch 16, weiter mit einer Bilderfassungsvorrichtung und einer Bildanalysatorvorrichtung.

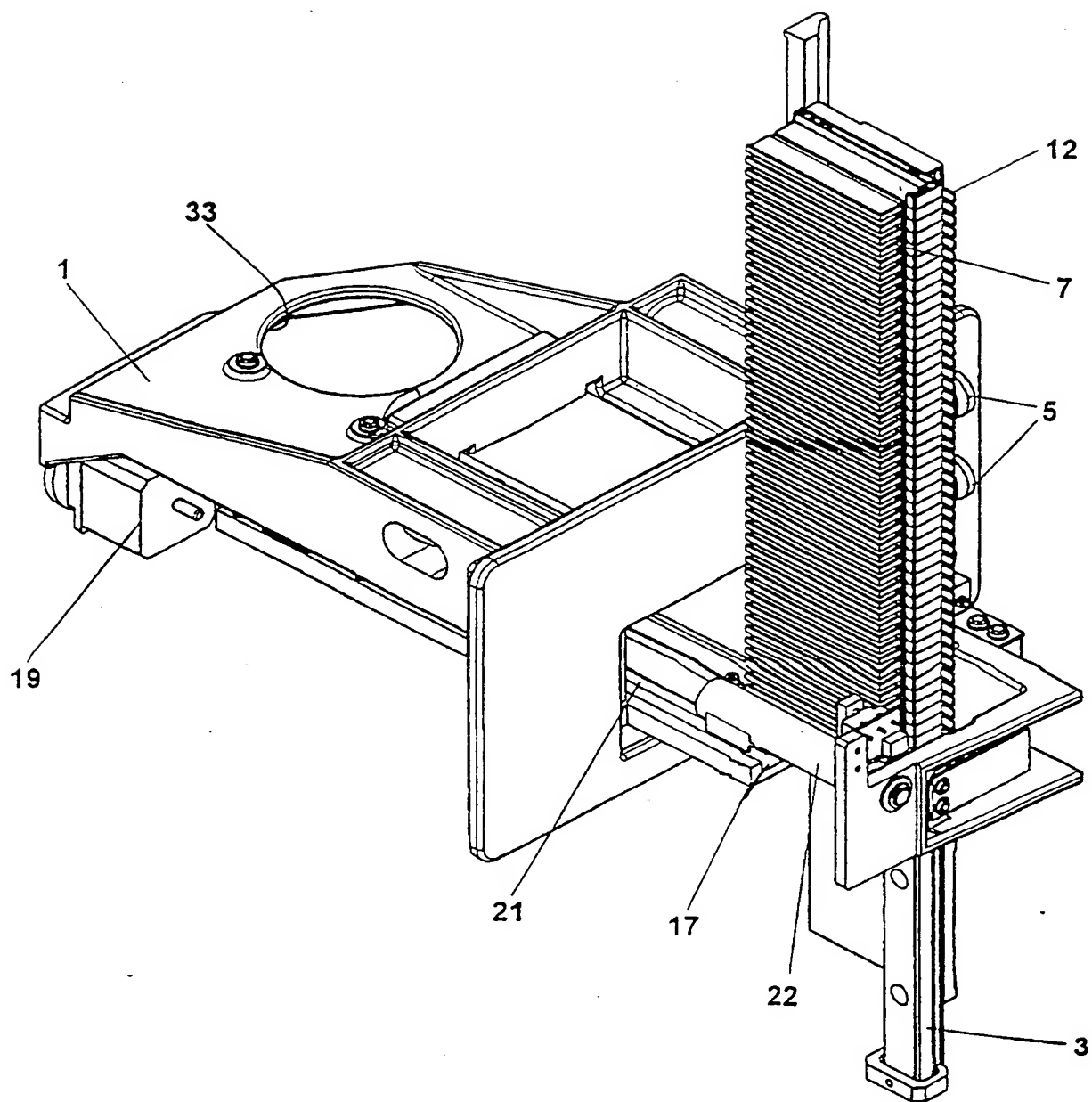


Fig. 1

10.07.94

2/13

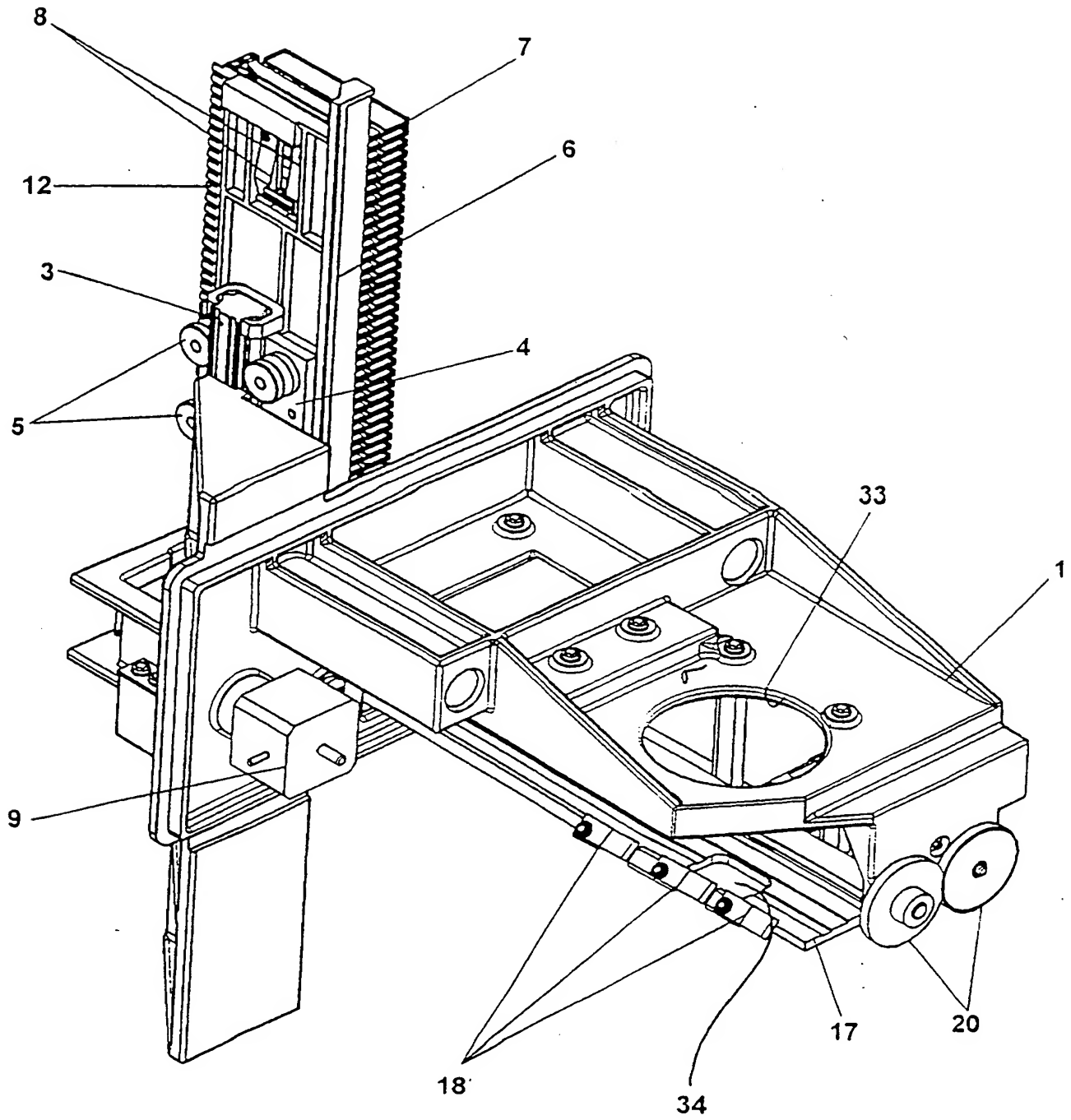


Fig. 2

3/13

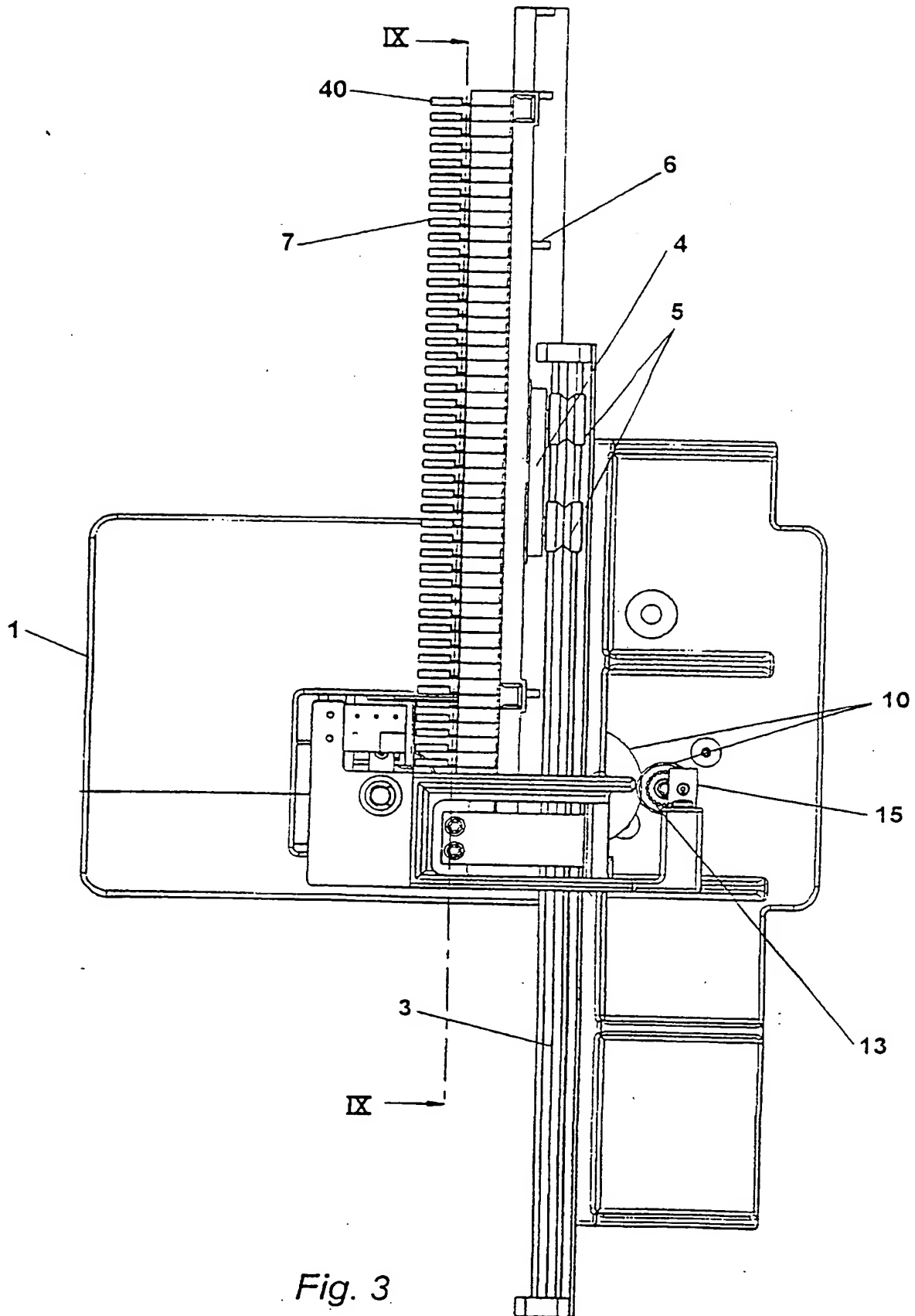


Fig. 3

4/13

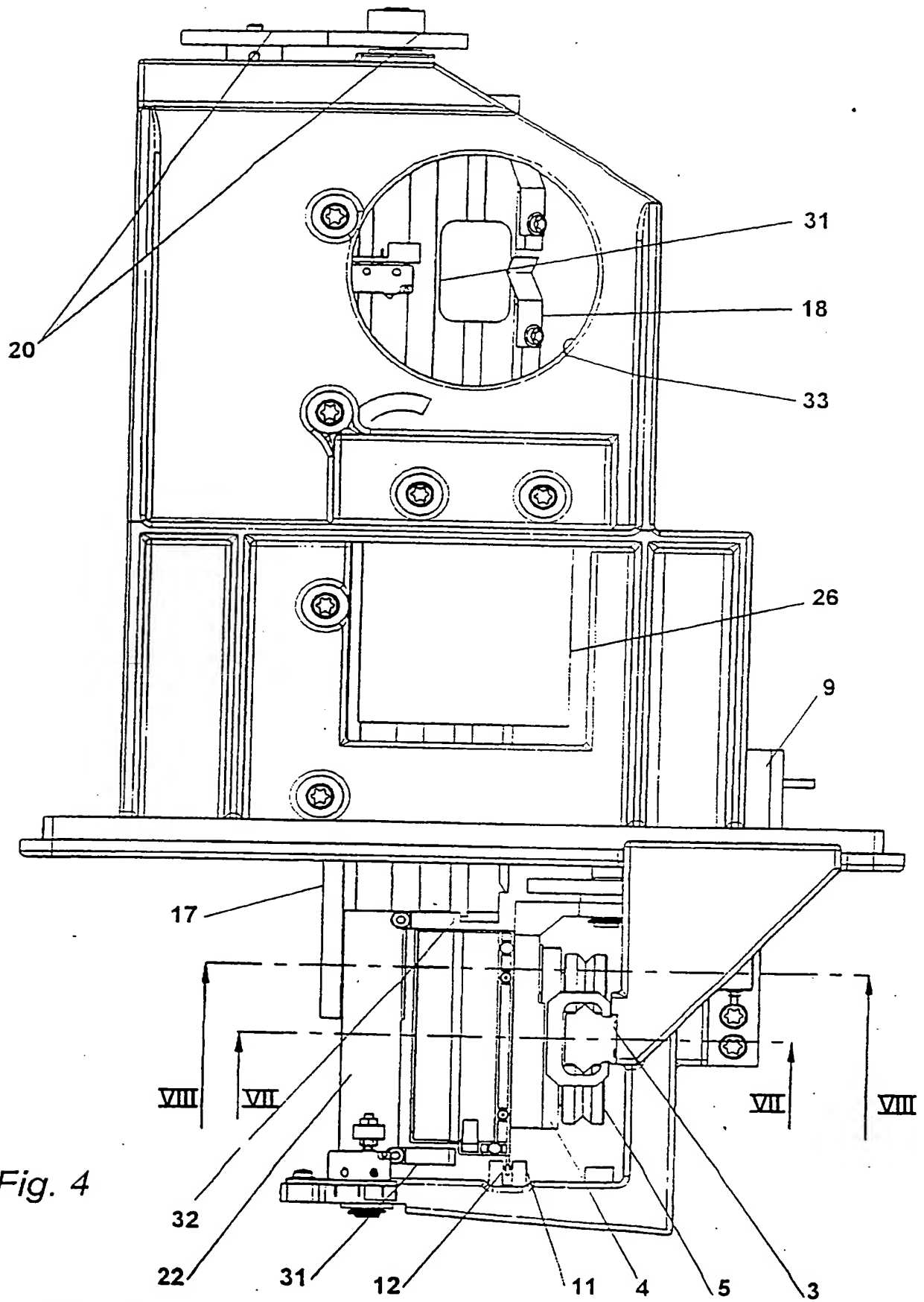


Fig. 4

5/13

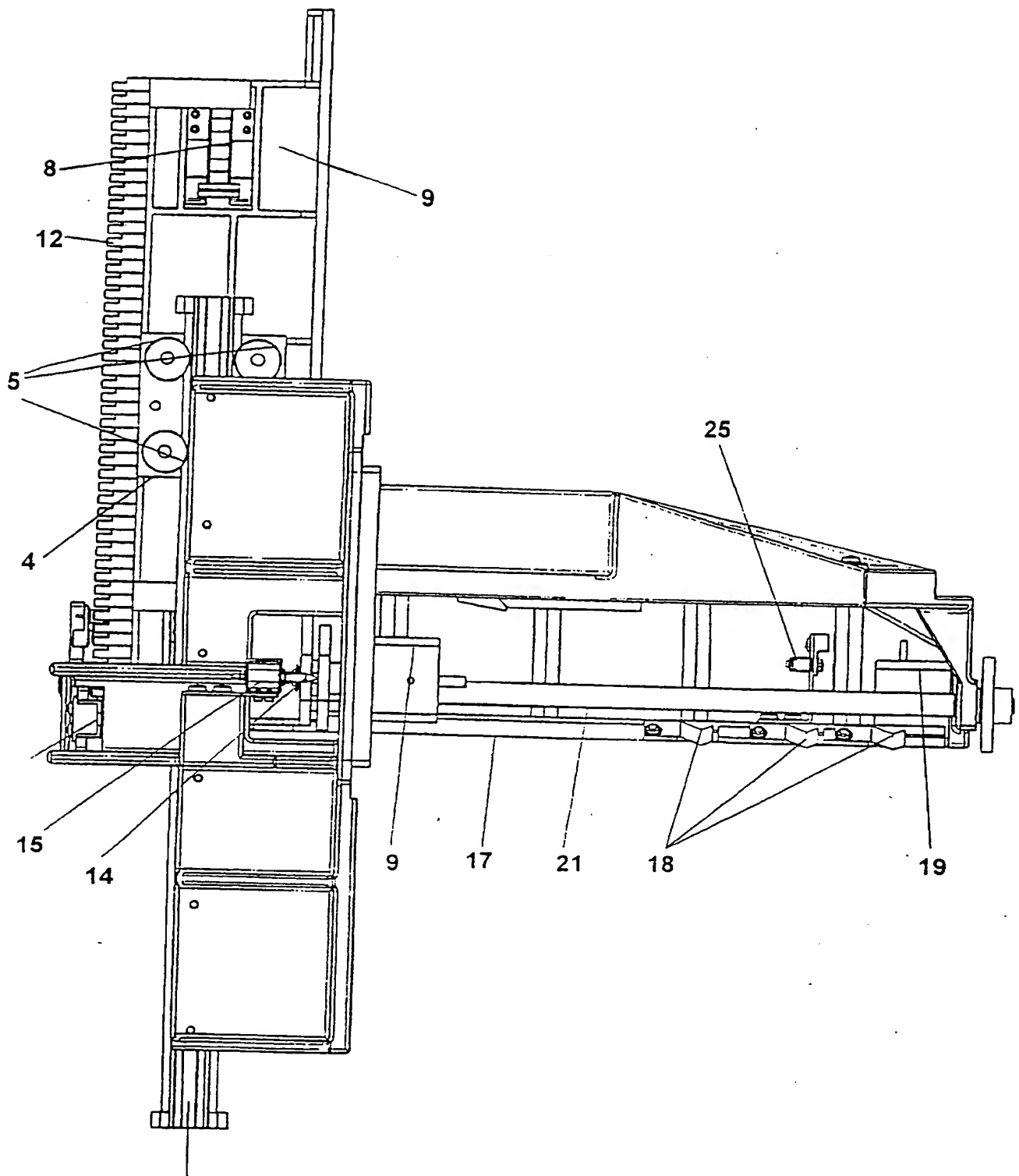


Fig. 5

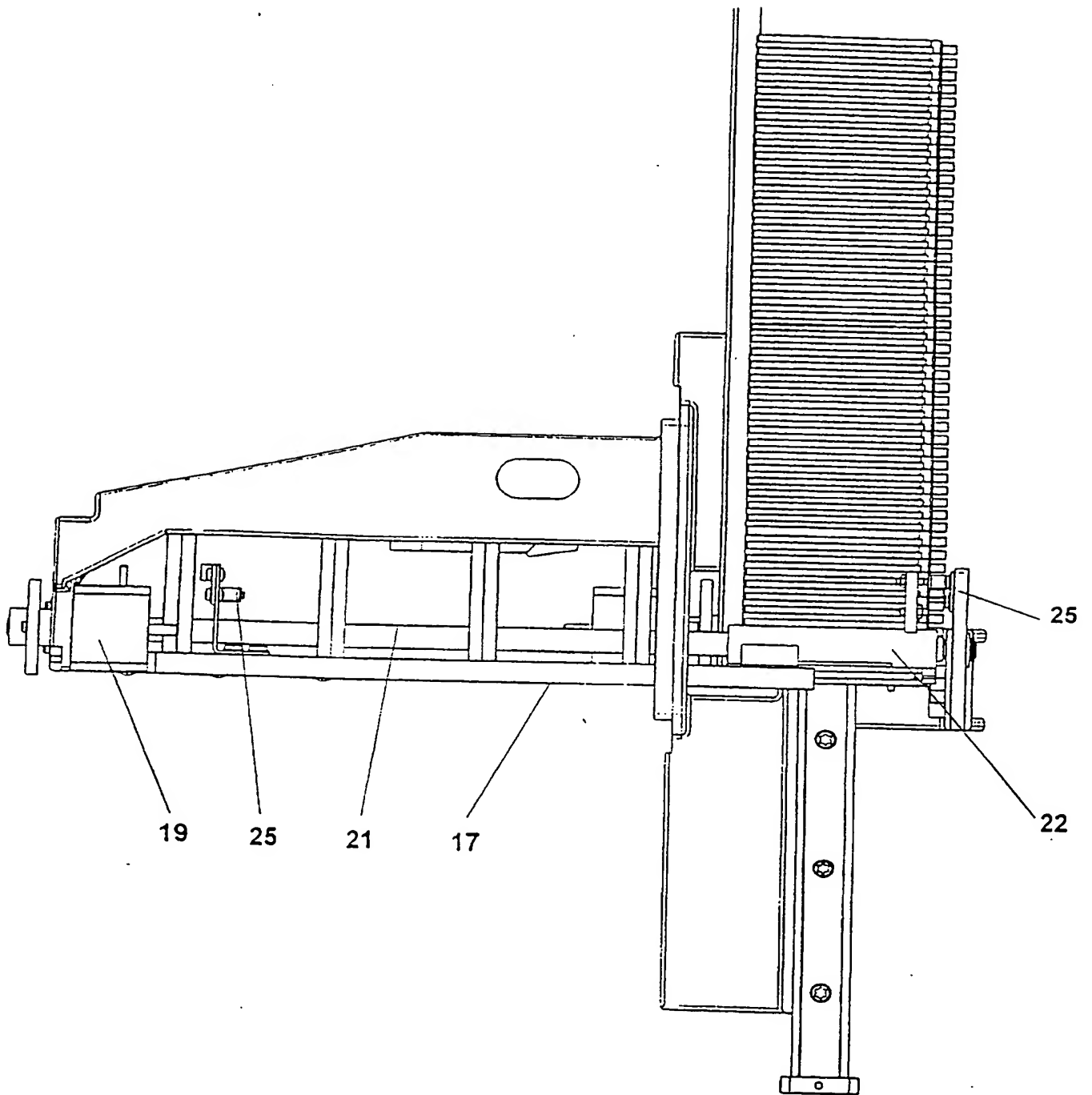


Fig. 6

7/13

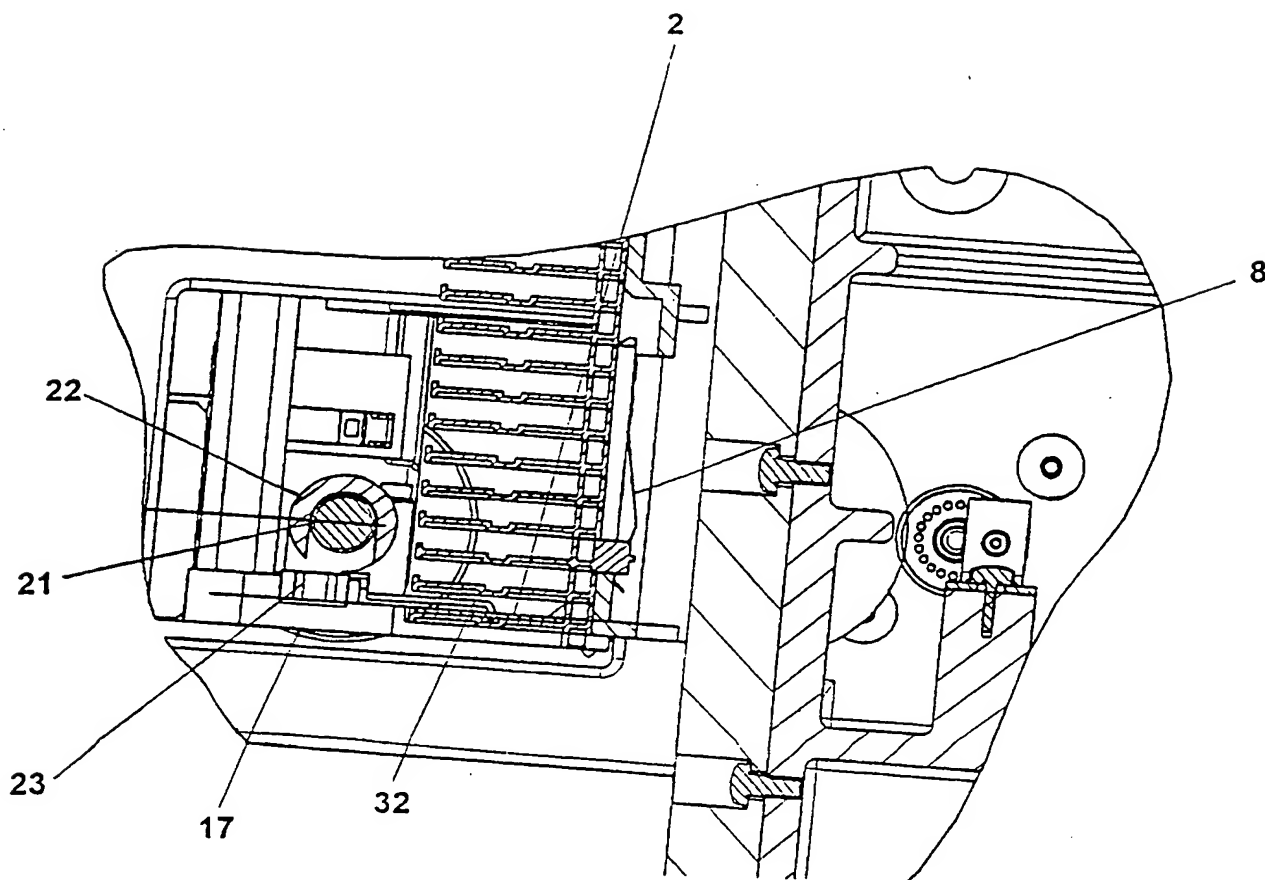


Fig. 7

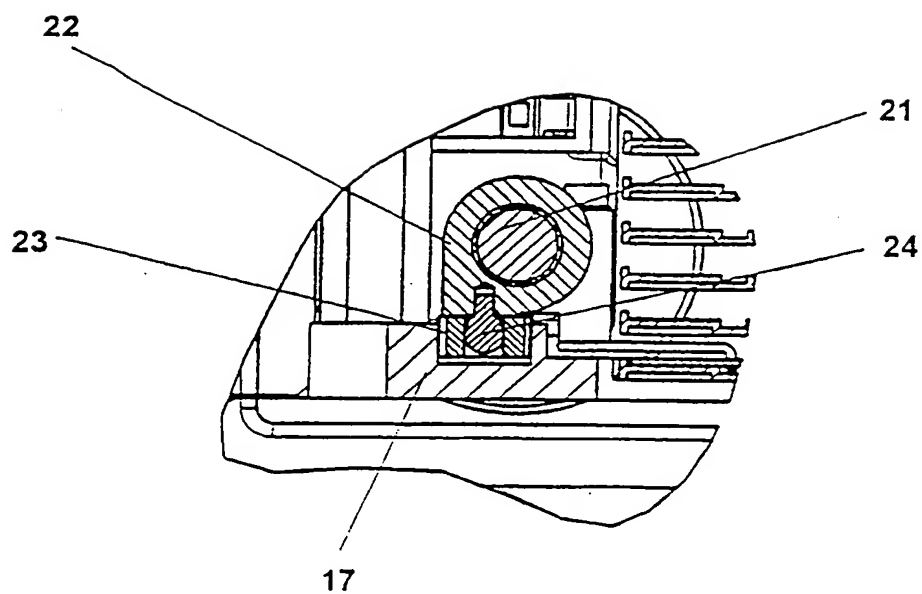


Fig. 8

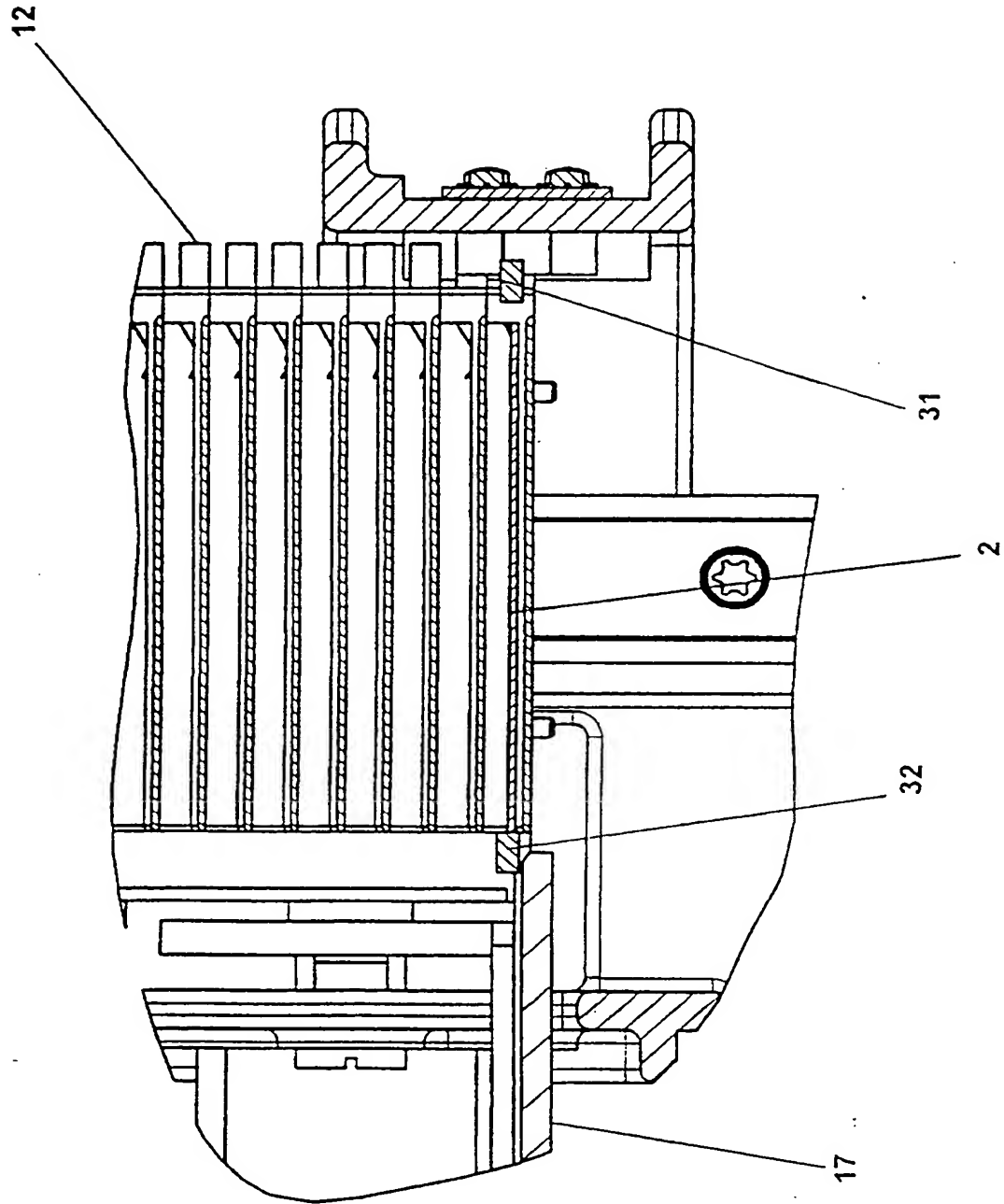


Fig. 9

10/13

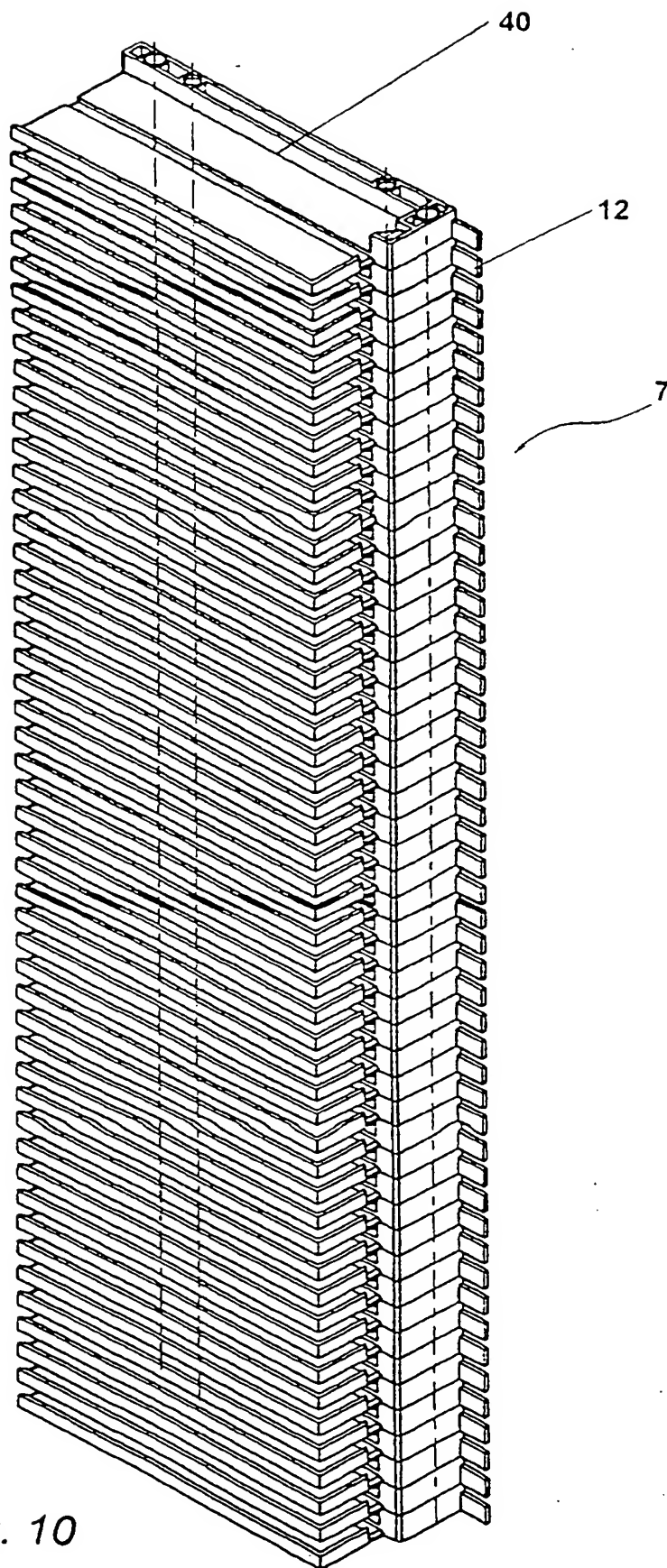


Fig. 10

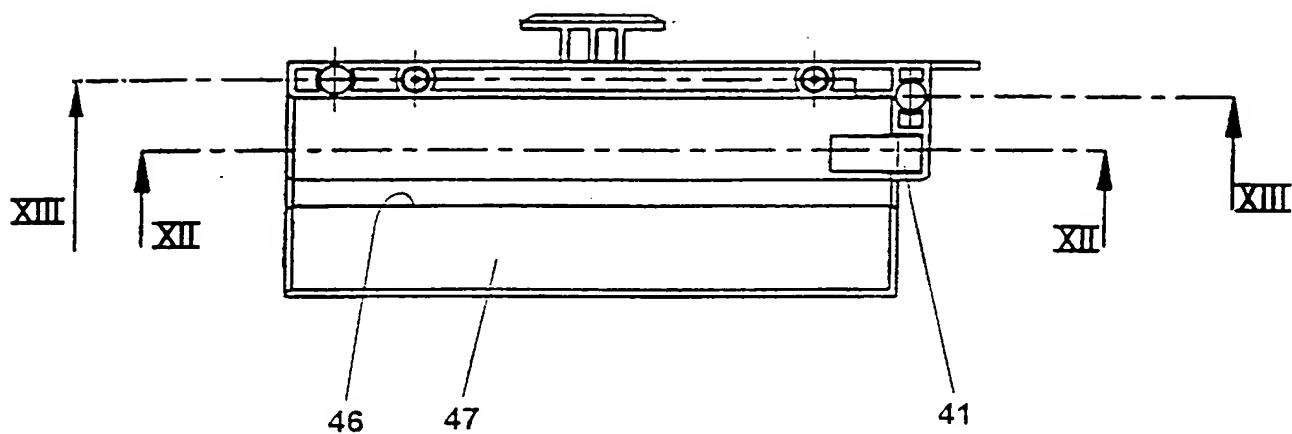


Fig. 11

12/13

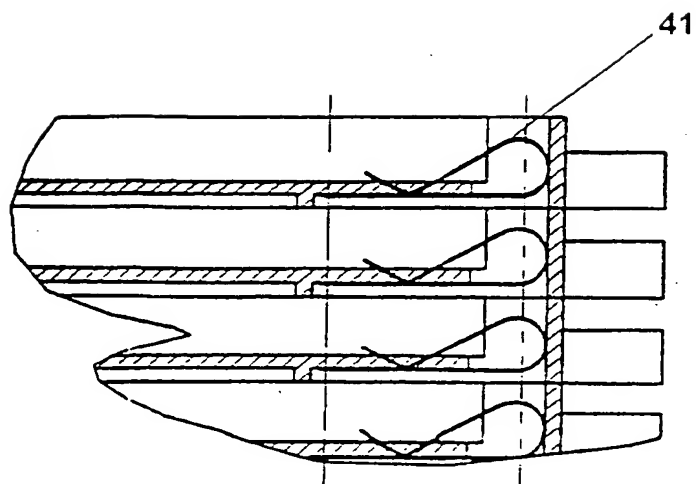


Fig. 12

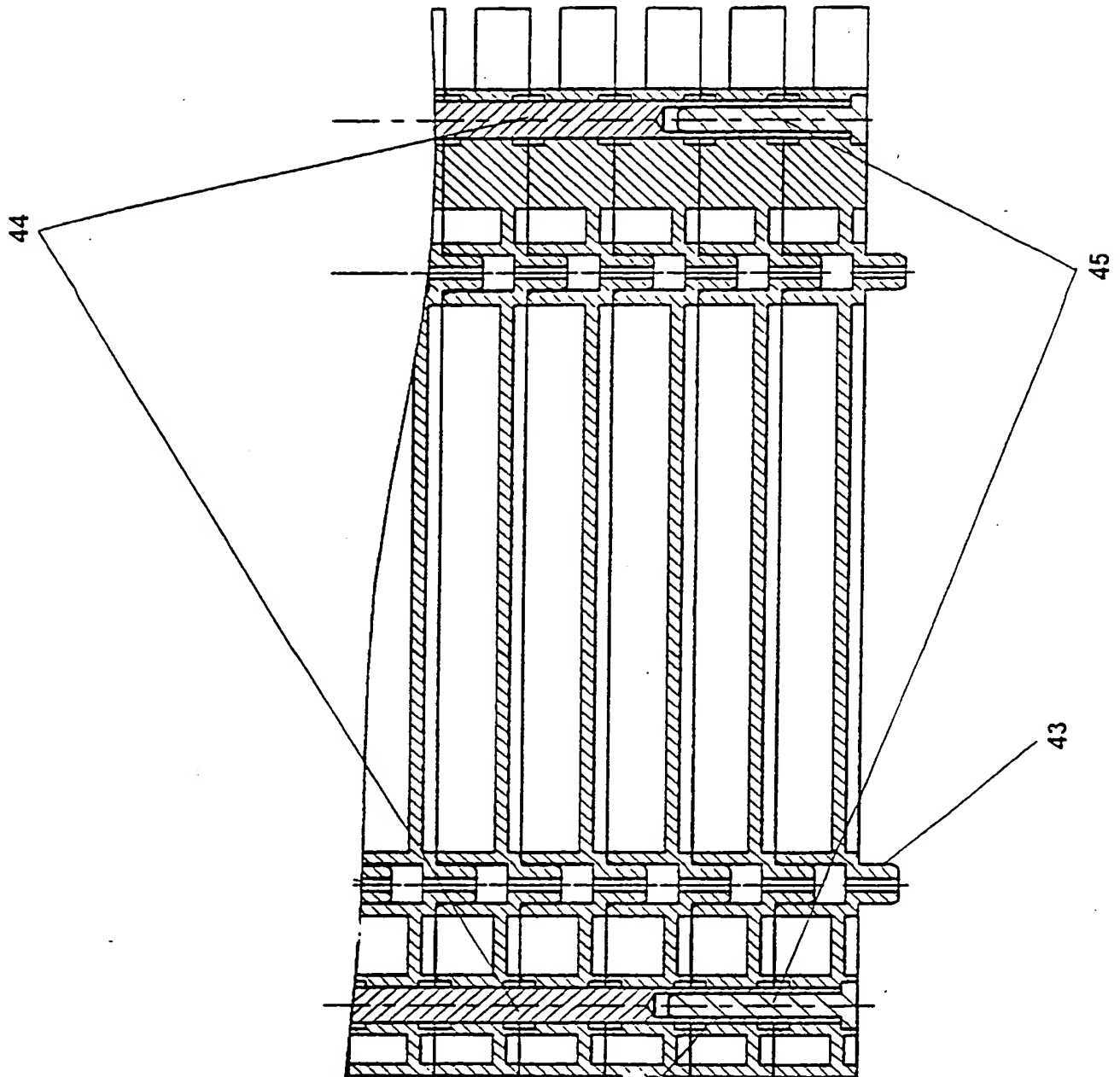


Fig. 13

